

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1935

N° 601 00017

THÈSE

POUR LE

196

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Bernard PONCET

Né le 20 Août 1909, à Frasné (Doubs)

Moniteur de Physique à la Faculté de Médecine de Paris

L'ionisation galvanique des boues radioactives

ETUDE PHYSIQUE ET EXPÉRIMENTALE

RESULTATS CLINIQUES ET THERAPEUTIQUES
DANS LE

RHUMATISME CHRONIQUE

Président : M. A. STROHL, Professeur

PARIS
LIBRAIRIE MÉDICALE MARCEL VIGNÉ
13, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

1935

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1935

N°

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLÔME D'ÉTAT)

PAR

Bernard PONCET

Né le 20 Août 1909, à Frasne (Doubs)

Moniteur de Physique à la Faculté de Médecine de Paris

L'ionisation galvanique des boues radioactives

ETUDE PHYSIQUE ET EXPÉRIMENTALE

RESULTATS CLINIQUES ET THERAPEUTIQUES

DANS LE

RHUMATISME CHRONIQUE

Président : M. A. STROHL, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE MÉDICALE MARCEL VIGNÉ

13, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

—
1935

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIERE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale	PROUST.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	Robert DEBRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	CLERC.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Maurice VILLARET.
Clinique médicale	ACHARD.
»	BEZANÇON.
»	CARNOT.
»	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBOLLETT.
Clinique des maladies des enfants	NOBECOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
Clinique chirurgicale	CUNEO.
»	GOSSET.
»	GREGOIRE.
»	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	MARION.
Clinique d'accouchements	BRINDEAU.
»	COUVELAIRE.
»	JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGEANT.
Clinique de la Tuberculose	Léon BERNARD.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Professeurs sans chaire	HOVELACQUE.
»	MULON.
»	OLIVIER.
»	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

ALAJOUANINE Neurol. et Psychiâtrie.
 BENARD (Henri) Pathologie médicale.
 BERNARD (Etienne) . . Pathologie médicale.
 BOULIN Pathologie médicale.
 BROCC Patholog. chirurgicale.
 BULLIARD Histologie.
 CATHALA Pathologie médicale.
 CHABROL Pathologie médicale.
 CHEVALLIER Pathologie médicale.
 DOGNON Physique.
 DONZELOT Pathologie médicale.
 FEY Urologie.
 GALLIARD Parasitologie.
 GASTINEL Bactériologie.
 GATELLIER Patholog. chirurgicale.
 DE GAUDART D'ALLAINES Patholog. chirurgicale.
 GAYET Physiologie.
 GIROUD Histologie.
 HAGUENAU Pathologie médicale.
 HALPHEN Oto-rhino-laryngol.
 HAZARD Pharmacologie.
 HUGUENIN Anatomie pathologiç.
 JOANNON Hygiène.
 LABBE (Henri) Chimie biologique.
 LACOMME Obstétrique.

MM.

LANTUEJOUL Obstétrique.
 LAROCHE (Guy) Pathologie médicale.
 LEMAIRE Pathol. expérimentale.
 LEVEUF Patholog. chirurgicale.
 Mlle J. LEVY Pharmacologie.
 LEVY-VALENSI Neurol. et Psychiâtrie.
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOULONGUET Patholog. chirurgicale.
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 OBERLING Anatomie pathologiç.
 PETIT-DUTAILLIS . . . Patholog. chirurgicale.
 PIEDELIEVRE Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 QUENU Patholog. chirurgicale.
 RICHET Physiologie.
 SANNIE Chimie biologique.
 SENEQUE Patholog. chirurgicale.
 SEZARY Dermatol. et syphiligr.
 TROISIER Pathol. expérimentale.
 TURPIN Pathologie médicale.
 VALLERY-RADOT
 (Pasteur) Pathologie médicale.
 VELTER Ophthalmologie.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Patholog. chirurgicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgic.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT Physiologie.

MM.

LEROUX Anatomie pathologiç.
 LEVEU-LEMAIRE Parasitologie.
 ZIMMERN Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

A TITRE PERMANENT

MM.

ABRAMI Clinique médicale.
 AUBERTIN Clinique médicale.
 BRULÉ Clinique médicale.
 CHIRAY Clinique médicale.
 DUVOIR Clinique médicale.
 HARVIER Clinique médicale.
 LIAN Clinique médicale.
 BASSET Clinique chirurgicale.
 CADENAT Clinique chirurgicale.

MM.

HEITZ-BOYER Clinique chirurgicale.
 MOCQUOT Clinique chirurgicale.
 MOURE Clinique chirurgicale.
 SCHWARTZ Clinique chirurgicale.
 ECALLE Clinique obstétricale.
 GUENIOT Clinique obstétricale.
 LE LORIER Clinique obstétricale.
 LEVY-SOLAL Clinique obstétricale.
 METZGER Clinique obstétricale.

V. — CHARGÉS DE COURS

EN.

CHAILLEY-BERT, agrégé	Education physique.
FREY	Stomatologie.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
WEIL-HALLÉ	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MA FEMME

A MON PÈRE ET MA MÈRE

*En témoignage de toute ma reconnaissance
et de mon profond amour filial.*

A MON FRÈRE

A MES PARENTS ET AMIS

A M. LE PROFESSEUR A. STROHL

Professeur de Physique Médicale à la Faculté de Médecine
de Paris

Membre de l'Académie de Médecine

*Qui a eu la grande bonté de nous permettre
de travailler dans son laboratoire, et qui
nous a fait le grand honneur d'accepter
de présider cette thèse.*

*Nous le prions de bien vouloir trouver ici
l'expression de notre profonde et très res-
pectueuse gratitude.*

A M. LE DOCTEUR G. RONNEAUX

Electroradiologiste des Hôpitaux

*Qui nous a permis de travailler dans son
service de la Charité, nous adressons l'as-
surance de notre respectueuse reconnais-
sance, que nous le prions de bien vouloir
agréer.*

A M. LE DOCTEUR H. DESGREZ

Electroradiologiste des Hôpitaux

Assistant de Physique à la Faculté de Médecine

*Qui a bien voulu nous inspirer ce sujet de
thèse, diriger et contrôler nos travaux,
tant à l'hôpital qu'à la Faculté, nous
adressons ici l'expression de notre affec-
tueux et très fidèle attachement.*

INTRODUCTION

Le rhumatisme chronique déformant, à l'étiologie si discutée, à la thérapeutique si diverse, paraît être, par ses manifestations et sa symptomatologie, une maladie apte à demander à la physiothérapie tout ce que l'on peut espérer tirer de cette partie de la science médicale.

Toute la physiothérapie a été mise à contribution et plus particulièrement l'influence des radiations de produits radioactifs. Mais au lieu de nous adresser aux injections, ingestions, bains ou émanations, nous avons pensé pouvoir utiliser l'ionisation.

Chacun s'accorde à reconnaître les effets salutaires dus à l'ionisation de diverses substances médicamenteuses. Pourquoi les substances radioactives ne répondraient-elles pas, elles aussi, à cette attente ?

Nous avons pensé pouvoir, grâce à l'ionisation des boues radioactives, extraire de ces boues leur principe actif et faire là sur place, au niveau d'une lésion, l'extraction, si dispendieuse d'ordinaire, de

ces produits radioactifs, et mettre ainsi à la portée de tous une thérapeutique utile.

Mais avant d'entreprendre tout traitement en ce sens, de grosses objections se sont dressées devant nous. Dans ce travail, nous avons essayé de les résoudre, puis de prouver la possibilité d'un tel traitement, et enfin de donner le plus objectivement possible les résultats obtenus.

Nous étudierons donc tout d'abord, dans une première partie, essentiellement physique, les boues radioactives, leurs propriétés et l'action du courant galvanique sur cette radioactivité. Nous étudierons ensuite, dans une deuxième partie physio-biologique le retentissement de cette ionisation radioactive sur un organisme animal. Enfin, dans une troisième partie, nous étudierons et exposerons les effets cliniques de cette thérapeutique sur divers malades atteints de rhumatismes chroniques déformants.

PREMIERE PARTIE

ETUDE PHYSIQUE

I. — GÉNÉRALITÉS

Nous commencerons donc cette étude par l'exposé de nos recherches physiques.

Notre but a été alors d'étudier les boues utilisées en ne nous attachant qu'à leurs caractères radioactifs. Nous avons donc recherché s'il était possible de déceler tout d'abord une mobilisation des ions radioactifs puis, par suite de cette mobilisation, une diminution de la radioactivité de ces boues après les avoir soumises au passage d'un courant électrique.

1) *Les Boues.* — Nous nous sommes servis de boues radioactives artificielles. Voici quels étaient leurs points caractéristiques :

Boues d'aspect brunâtre, de consistance dure, cependant malléables, lourdes, sans odeur, constituées par de la terre d'infusoire servant de support aux produits radioactifs. Ces produits radioactifs

sont constitués par des particules d'ionium, actinium, radiothorium, polonium, uranium, séparées au cours de l'extraction du radium et du mésothorium.

Ces produits radioactifs donnent à la boue toutes ses propriétés, aussi allons-nous étudier de près cette radioactivité.

2) *Matériel employé.* — Le pouvoir radioactif de ces boues a été étudié grâce à une chambre d'ionisation, reliée à un électroscope à feuille d'or.

La chambre d'ionisation est formée par un cylindre d'une longueur de 40 cm. sur un diamètre de 25 cm., munie en son intérieur d'une glissière porte-objet.

Cette chambre est traversée en sa longueur et en sa partie centrale par une tige métallique; qui, reliée directement à l'électroscope, permet, au moment de l'utilisation, la décharge de l'électroscope, quand l'air de la chambre est ionisé.

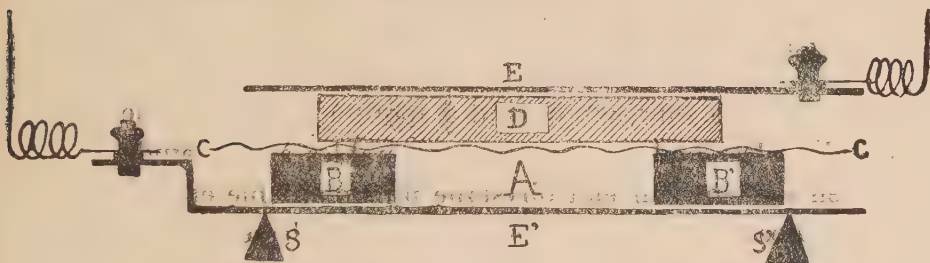
L'Électroscope à feuille d'or, muni d'une règle graduée devant laquelle se déplace la feuille observée au microscope, permet la lecture facile du temps de chute entre deux divisions prises comme extrêmes. Cet appareil nous servira dans toutes les mesures de radioactivité, que nous aurons à faire et que nous exposerons en détail.

Nous nous servirons d'autre part d'un courant continu débité par une batterie d'accumulateurs.

Le montage utilisé comprendra :

- un réducteur de potentiel ;
- un voltmètre ;
- un milliampermètre.

Aux deux pôles, seront reliées des électrodes métalliques. Les électrodes vont être réunies entre elles par le dispositif suivant que nous avons imaginé et qui nous permettra de déceler et la mobilisation des ions radioactifs et la diminution de la radioactivité des boues employées.



Cet appareil, dont le schéma est ci-contre, se compose essentiellement de :

- un disque d'ébonite B B' dont la partie centrale a été évidée de façon à former la cavité A, capable de recevoir la boue à étudier.
- une mince pellicule de cellophane C recou-

vre le disque d'ébonite et sa cavité, pour les séparer de :

— *une rondelle de feutre D*, qui s'applique au-dessus de la cavité, débordant un peu sur la surface supérieure du disque d'ébonite.

Le feutre est en contact avec une électrode de cuivre ; le disque d'ébonite avec une autre électrode du même métal. La cellophane qui les sépare permet donc de dire qu'il existe une électrode-feutre et une électrode-ébonite-boue nettement séparées, bien que permettant le passage du courant.

3) *Technique*. — Voici à présent un aperçu général de la technique dont nous avons usé pour l'expérimentation.

Nous chercherons tout d'abord à placer la boue dans les conditions les plus favorables à leur étude en rendant leur état physique plus maniable et leur radioactivité plus homogène, ceci par dessèchement puis par pulvérisation.

Nous répartirons alors cette boue à poids égal dans des coupelles de verre de surface égale et rechercherons quelle est sa radioactivité.

Puis les boues humidifiées seront placées dans la cavité A de l'appareil ci-dessus décrit et soumises au passage d'un courant continu.

(Bien entendu, une partie de la boue n'est pas utilisée et sert de témoin.)

Nous rechercherons alors si le courant a entraîné avec lui des ions radioactifs ; de ce fait, il les aurait extraits de la boue pour les faire pénétrer dans le feutre.

Nous rechercherons donc tout d'abord si le feutre est devenu radioactif, puis si la radioactivité de la boue utilisée a diminué.

Nous allons décrire maintenant en détail ces différentes opérations et donner les résultats que nous avons obtenus.

II. — EXPÉRIMENTATION

Nous prendrons, point par point, les diverses manipulations effectuées en nous conformant à l'ordre suivi au cours de l'expérimentation.

1) *Séchage des boues. Pulvérisation. Répartition par poids.* — Prenons quatre coupelles tarées de même diamètre : 53,5 mm., et dans chacune plaçons de la boue en poids à peu près égal. Ces quatre coupelles sont portées à l'étuve jusqu'à dessèchement complet (étuve à gaz dont la température est maintenue constante à 50°). Nous pesons chaque

jour les coupelles, le poids diminue progressivement et finit par rester constant ; considérant alors la boue comme totalement desséchée, nous la plaçons dans un mortier et la pulvérisons le plus finement possible. Cette fine poussière est ensuite répartie entre les quatre coupelles en poids rigoureusement égal :

soit : 15 grammes

Pour la commodité de l'exposé, nous appellerons les coupelles A, B, C, D.

2) *Etude de la radioactivité des boues avant toute expérimentation.* — Nous allons donc rechercher sur chacune des coupelles quelle est la radioactivité de la boue. Nous nous servirons de la chambre d'ionisation et de l'électroscope précédemment décrits.

Par plusieurs mesures répétées, nous allons tout d'abord nous assurer du fonctionnement de l'appareil et rechercher les fuites possibles. Nous avons donc calculé le temps de chute des feuilles de l'électroscope alors que la chambre d'ionisation est vide.

La durée moyenne du temps de chute est de : 30 minutes.

(Pour la commodité de l'exposé, nous ramène-

rons au cours de l'expérimentation, toutes les mesures faites à un temps de chute à vide égal à 30 minutes.)

Dans les chambres d'ionisation, nous allons placer sur la glissière porte-objet les quatre coupelles, les unes après les autres. Nous noterons le temps de chute de la feuille entre deux divisions prises comme extrêmes, c'est-à-dire, pour cette règle graduée de 8 à 1, de la division 6 à la division 2.

Voici quels sont les résultats obtenus :

Coupelle A :

- 1) 4' 27"
- 2) 4' 30"
- 3) 4' 29"
- 4) 4' 22"

La vitesse moyenne de chute est de 4' 27" au lieu de 30' à vide.

Coupelle B :

- 1) 4' 28"
- 2) 4' 26"
- 3) 4' 30"
- 4) 4' 27"

Vitesse moyenne de chute : $4' 27'' \frac{3}{4}$.

Coupelle C :

- 1) $4' 26''$
- 2) $4' 31''$
- 3) $4' 26''$
- 4) $4' 28''$

Vitesse moyenne de chute : $4' 28''$.

Coupelle D :

- 1) $4' 28''$
- 2) $4' 25''$
- 3) $4' 28''$
- 4) $4' 28''$

Vitesse moyenne de chute : $4' 27''$.

La vitesse de chute de l'appareil à vide étant de $30'$, la vitesse de chute des boues placées dans la chambre d'ionisation, variant de $4' 27''$ à $4' 28''$, il nous est permis de dire que les boues sont *radio-actives* ; que cette radioactivité, propriété essentielle de la boue, paraît convenablement répartie, donc qu'il y a homogénéité dans la radioactivité.

3) *Passage du courant à travers les boues* (technique et expérimentation). — Connaissant la radio-

activité moyenne de la boue contenue dans chaque coupelle, et l'exprimant par le temps de chute des feuilles de l'électroscope, nous allons pouvoir soumettre les boues au passage d'un courant continu.

Prenons l'appareil composé du disque de feutre, de cellophane et du disque d'ébonite. Nous avons 3 appareils de ce genre absolument identiques.

La cavité A comprise dans l'ébonite, et propre à recevoir la boue, a un diamètre de 53,5 mm. (identique à celui des coupelles) et sa profondeur est telle qu'elle peut recevoir la totalité de la boue comprise dans une coupelle.

Prenons les coupelles A, B et C, et versons dans chacune une quantité égale d'eau distillée, propre à rendre à la boue desséchée la consistance pâteuse qu'elle avait primitivement.

La boue, convenablement diluée, est placée dans la cavité A du disque d'ébonite, qu'elle remplit à ras, et repose sur une électrode de cuivre. Nous la recouvrons ensuite d'une mince feuille de cellophane.

Sur cette feuille, exactement au-dessus de la boue, mais débordant légèrement sur le disque d'ébonite, nous plaçons un disque de feutre préalable-

ment imbibé d'une solution de chlorure de sodium, qui permettra le passage du courant électrique.

Sur le disque de feutre, nous plaçons l'autre électrode de cuivre.

Dans l'appareil n° 1, nous plaçons la boue A,

Dans l'appareil n° 2, nous plaçons la boue B,

Dans l'appareil n° 3, nous plaçons la boue C, la boue D reste dans sa coupelle, devant servir de témoin à toutes les manipulations.

Nous allons alors relier les électrodes des appareils n° 1 et n° 2 aux bornes d'une source de courant continu, en nous servant du montage précédemment décrit, comprenant un réducteur de potentiel et un milliampèremètre. L'appareil n° 3 servira de témoin à cette expérience et permettra de prouver que, si la cellophane laisse passer le courant elle empêche le feutre d'être souillé par la boue, ce qui serait une cause d'erreur dans l'interprétation.

Cette expérience se base sur le fait que les radicaux basiques formant des ions positifs, sont entraînés par le courant de l'anode vers la cathode. Dans l'appareil n° 1 et dans l'appareil n° 2, les électrodes identiques seront donc reliées au pôle de nom contraire.

Nous allons procéder de la manière suivante :

Prenons l'appareil n° 1, contenant les boues de

la coupelle A, et relions-le à une source de courant continu, de telle sorte que le pôle positif soit relié à l'électrode-boue et le pôle négatif à l'électrode-feutre, imbibé d'une solution de chlorure de sodium.

Prenons l'appareil n° 2 contenant la boue de la coupelle B et plaçons-le en série avec l'appareil n° 1, mais de façon que son électrode-boue soit négative et son électrode-feutre positive.

(L'appareil n° 3 n'est soumis au passage d'aucun courant.)

Fermons le circuit à l'aide de l'interrupteur et réglons grâce au réducteur de potentiel le milliampèremètre de sorte que l'intensité soit de :

40 milliampères,

Pendant 21 heures, le courant passera dans les deux appareils sous l'intensité moyenne de 40 milli.

Au bout de 21 heures interrompons le courant et démontons les appareils en constatant tout d'abord l'intégrité de la cellophane.

4) *Le courant a-t-il entraîné des ions radioactifs ?* — Nous allons rechercher maintenant si les feutres sont devenus radioactifs, ce qui nous permettrait de démontrer qu'il y a eu mobilisation des ions.

Théoriquement, seul le feutre formant pôle négatif doit être devenu radioactif, par suite du sens de mobilisation des radicaux basiques.

Nous prenons donc les feutres et les portons dans la chambre d'ionisation.

Voici quels sont les résultats que nous avons obtenus (les feutres, avant l'expérience, faisaient décharger l'électroscope en un temps variant de 29' 15" à 29' 50" au lieu de 30' à vide) : pour le feutre de l'appareil n° 1, c'est-à-dire l'*électrode négative*, nous obtenons un temps de chute

égal à 23' 52"

alors qu'à vide, la chute se faisait en 30'.

Pour le feutre n° 2, *électrode positive*, nous obtenons un temps de chute

égal à 28' 36"

au lieu de 30' à vide.

Pour le feutre n° 3, témoin, le temps de chute est resté identique à ce qu'il était avant l'expérience, c'est-à-dire à 29' 30", au lieu de 30' à vide.

D'après ces résultats, il nous est permis de dire que sous l'influence du passage d'un courant électrique, il y a :

1° Mobilisation des ions radioactifs comme des ions en général.

2° Que cette mobilisation se fait du pôle positif vers le pôle négatif, c'est-à-dire suit la loi commune aux radicaux basiques.

3° Qu'il est possible de démontrer par l'électroscope la mobilisation de ces ions.

4° Que cette mobilisation, malgré tout, est peu considérable, par suite sans doute du poids atomique élevé et de la faible mobilité de ces ions, et qu'un courant d'assez forte intensité doit passer pendant un temps assez long pour permettre de déceler cette mobilisation. Dans le cas présent :

pour une intensité de 40 milli.

pendant une durée de 21 heures,

la différence entre les vitesses de chute est de 6' 8" (30' — 23' 52").

5) *Est-il possible de déceler sur la boue utilisée une diminution de sa radioactivité ?* — Le feutre de l'appareil n° 1 est devenu radioactif ; est-il possible de démontrer que la boue a cédé des ions et que, par conséquent, sa radioactivité a diminué ?

Reprenons les boues des appareils n° 1, 2 et 3 et remplaçons-les dans leur coupelle respective. Chaque coupelle est alors remplacée dans l'étuve et les boues sont desséchées à la température constante de 50°. La boue desséchée est à nouveau finement

pulvérisée ; sur cette fine poussière, nous allons rechercher la radioactivité, comme nous l'avons fait précédemment avec la chambre d'ionisation et l'électroscope.

Nous rappelons qu'au début de l'expérimentation, les temps de chute étaient respectivement de :

4' 27"	pour la coupelle A
4' 27"	» » B
4' 28"	» » C
4' 27"	» » D

D reste le témoin de toute l'expérience.

C est le témoin de l'expérience des boues soumises au passage du courant.

Voici les temps de chute moyens que nous obtenons sur ces boues après passage du courant : (40 milli pendant 21 heures).

Coupelle A : dont la boue a été placée dans l'appareil n° 1, le feutre étant devenu radioactif.

- 1) 6' 58"
- 2) 6' 54"
- 3) 6' 54"
- 4) 6' 56"

vitesse moyenne de chute, 6' 55" $\frac{1}{2}$ au lieu de 4, 27" (vitesse de chute de l'électroscope mis en pré-

sence de la boue avant qu'elle ne soit soumise au passage du courant).

Coupelle B :

1) 4' 31"

2) 4' 26"

3) 4' 31"

vitesse moyenne de chute : 4' 29" au lieu de 4' 27".

Coupelle C :

1) 4' 28"

2) 4' 26"

3) 4' 30"

vitesse moyenne de chute : 4' 28" contre 4' 28".

Coupelle D :

1) 4' 25"

2) 4' 30"

3) 4' 26"

vitesse moyenne de chute : 4' 27" contre 4' 27".

La boue A de l'appareil n° 1 dont le feutre est devenu radioactif, a donc nettement perdu des ions radioactifs puisque :

le temps de chute est de 6' 55"

au lieu de 4' 27"

ce qui peut se traduire, en se basant sur ces temps

de chute, en disant que la radioactivité a diminué d'environ $\frac{1}{3}$ par rapport à la radioactivité primitive.

Quant à la boue B, il y a un léger passage radioactif, le temps de chute est en moyenne de 4' 29",
au lieu de 4' 27",
et le feutre fait décharger l'électroscope à 28' 36",
au lieu de 29' 30" à 30'.

Quant aux deux témoins, ils n'ont subi aucune modification appréciable : 4' 28" contre 4' 28, et 4' 27" contre 4' 27", et le feutre de C est resté inerte.

Sous l'influence du passage du courant, la boue a donc cédé des ions radioactifs et cette expérience confirme et complète la précédente.

III. — CONCLUSION

Résumant ces diverses expériences, il nous est donc permis de dire que :

— si l'on soumet une boue radioactive au passage d'un courant continu, ce courant entraîne avec lui dans le sens anode vers cathode des ions radioactifs, mais que cette mobilisation pour être sensible, nécessite le passage d'un courant de forte intensité pendant un temps relativement long.

Ayant la possibilité de mobiliser ces ions, peut-

on les utiliser en thérapeutique ? Telle est la question que nous nous sommes posés. Mais avant de ne rien entreprendre en ce sens, nous avons voulu interposer entre les deux électrodes un organisme vivant, afin de voir comment cet organisme se comporte. Nous avons donc ionisé des cobayes et l'étude du prochain chapitre donnera les résultats que nous avons obtenus.

DEUXIÈME PARTIE

ETUDE EXPERIMENTALE SUR LE COBAYE

I. --- INTRODUCTION ET GÉNÉRALITÉS

L'étude que nous allons entreprendre comprendra uniquement un chapitre expérimental : le retentissement sur l'état général, la peau et la fonction rénale d'un organisme soumis à introduction d'ions radioactifs.

De nombreux chercheurs, tant dans leur laboratoire particulier que dans des laboratoires spécialisés, ont recherché l'action biologique et physiologique des radiations produites *in corpore* par suite de l'introduction des substances radioactives dans un organisme.

Tous les organes ont été étudiés, tant à leur point de vue physiologique, qu'au point de vue anatomo-pathologique, il paraît en résulter que si les particules radioactives ont tendance à s'éliminer rapidement, certaines, quand elles sont introduites

en grande quantité, se fixent et ont tendance à rester sur certains organes :

il peut y avoir : rétention au lieu d'injection, fixation sur le rein, le foie, la moelle osseuse, le tissu reticulo-endothélial et le poumon.

L'élimination se fait « surtout par l'urine, la bile, un peu par le suc intestinal et la salive » (1), « sur le rein en cas de fortes doses, les altérations aboutissent à une néphrite aiguë entraînant (chez le lapin) la mort en 4 à 5 jours » (1), mais « les doses faibles n'entraînent pas de lésion durable du rein » (1).

Nous nous sommes donc attachés tout principalement à étudier les réactions des reins, principal émonctoire, à voir le retentissement général et à surveiller la peau. Nous nous sommes alors servis de cobayes chez qui, par ionisation, nous avons fait pénétrer des particules radioactives.

II. — PARTIE EXPÉRIMENTALE

Les cobayes. — Nous avons pris quatre cobayes vigoureux, de poids à peu près identique, que nous avons laissés au repos pendant une quinzaine de

(1) Archives Institut du Radium. Radiophysiologie et Radiothérapie. Fasc. I, Vol. I, page 125.

jours, en les pesant chaque jour et en mesurant quotidiennement la quantité d'urines émise par chacun.

Leur nourriture était identique et se composait de choux, carottes et son.

Sur ces quatre cobayes, deux seront sujets, deux seront témoins. Nous étudierons donc séparément chacun des groupes formés par : un sujet et un témoin.

Au bout de ce temps de repos, nous avons rasé le dos de ces cobayes, de manière à pouvoir expérimenter comme nous le désirions. Nous avons alors procédé de la façon suivante :

Technique. — Nous prenons une source de courant continu, dont les pôles vont être reliés chacun à une électrode. On interposera sur le circuit un réducteur de potentiel et un milliampèremètre.

On expérimente alors séparément sur chaque groupe (un sujet, un témoin) les sujets devant être soumis à l'ionisation radioactive pendant un temps de durée différente sous une intensité différente ; les témoins devant recevoir uniquement une quantité d'électricité égale à celle utilisée pour faire pénétrer les ions radioactifs chez les sujets.

L'électrode active, c'est-à-dire celle qui contient la boue, sera pôle positif ; elle est faite d'une substance isolante formant une cavité dont le fond est

fait d'une plaque de cuivre. Les autres électrodes seront composées d'une plaque de cuivre recouverte d'une épaisse compresse imbibée d'eau de source.

Application. — Nous allons donc étudier chaque groupe séparément ; sur le premier, nous appliquerons une dose forte, sur le deuxième une dose plus faible, et sur chaque groupe, nous étudierons, par rapport au témoin, quelles sont les réactions, rénales, générales et dermo-épidermiques.

1^{er} groupe. — *Application d'une dose forte*

Sur le dos du cobaye sujet, nous appliquons l'électrode formée de boues diluées convenablement avec de l'eau distillée et reliée au pôle positif de la source de courant. Sous le ventre, l'électrode négative. Le cobaye témoin est placé en série, une électrode sur le dos, l'autre sous le ventre, toutes deux étant faites de compresses imbibées d'eau de source.

Nous faisons alors passer le courant en nous servant d'une intensité de 10 milli. pendant 1 heure.

Quotidiennement, pendant 6 jours, nous répétons cette application en nous servant toujours de la même intensité pendant un temps égal, ce qui représente en totalité la dose considérable de 216 coulomb par demi-kilo d'animal.

Pendant les jours où les applications sont faites, nous recueillons les urines, surveillons l'état général de nos cobayes et leur poids.

Les urines.

Recherches quantitatives. — Nous allons prendre la courbe générale d'émission quotidienne d'urine du sujet et du témoin, avant, pendant, et après la série d'applications. Nous pourrons ainsi comparer et savoir si à côté de l'influence que peut avoir le courant continu sur l'émission d'urine, l'application de boues peut, elle aussi, influencer cette émission.

Durant la période qui précède l'application, la quantité d'urine émise part de 80 cc. chez le cobaye sujet et de 65 chez le témoin, pour monter progressivement (sans doute sous l'influence de la nourriture), vers 90 cc. et se stabiliser approximativement aux environs de ce chiffre.

Pendant l'application du courant, nous allons pouvoir noter les phénomènes suivants :

Le lendemain de la première application, la courbe monte de 90 cc. à 130 cc. chez le sujet, et à 135 cc. chez le témoin ; puis, dans les jours qui suivent, nous allons avoir des oscillations, qui varient entre 100 et 140 cc. et, fait capital à noter :

ces oscillations sont parfaitement superposables chez les deux cobayes.

Enfin, dans les jours qui succèdent aux applications, la courbe chez les deux cobayes descend et se stabilise entre 100 et 110 cc. A ce moment, la courbe semble uniquement influencée par le mode alimentaire, diminuant quand la ration de son augmente au détriment de la ration de légumes verts.

L'application d'un courant continu de forte intensité arrivant sur la région dorso-rénale par l'intermédiaire de larges électrodes paraît donc provoquer chez les cobayes une augmentation de la sécrétion urinaire, les deux courbes étant parfaitement identiques. A ce moment, l'introduction d'ions radioactifs semble n'influencer en rien la sécrétion et le débit urinaires ; ce débit est en effet identique et comparable chez le cobaye ayant reçu des ions radioactifs et le témoin soumis uniquement au courant continu.

Recherches qualitatives. — En même temps que nous établissions une courbe du débit urinaire, nous avons recherché si, dans les urines, il nous était possible de déceler l'existence d'ions radioactifs ou un trouble de la sécrétion urinaire.

Nous avons cherché à mettre en évidence une certaine radioactivité sur l'urine fraîche à son émis-

sion. Nous avons donc recueilli l'urine au moment de son émission, tant chez le sujet que chez le témoin.

A partir de la troisième application, nous obtenions les résultats suivants :

Au début de l'expérience	
	chez sujet chez témoin
	26' 59" 28' 19"
pendant l'application	
	26' 40" 28' 13"
après l'application	
	26' 40" 28' 19"

ces vitesses de chute étant calculées d'après une vitesse de chute de l'appareil à vide en 30'.

Pendant les 6 jours où furent faites ces applications, les résultats furent identiques. Voici du reste la moyenne des chiffres obtenus :

chez sujet	chez témoin
26' 33"	28' 27"

Puis quatre jours après la dernière application, le temps de chute de l'électroscope en présence de l'urine du cobaye sujet et de celle du témoin, redevient identique ou à peu près.

Comme les chiffres l'indiquent, la différence

entre le temps de décharge de l'électroscope mis en présence des urines des deux cobayes n'est pas considérable. Cependant, cette différence, si minime soit-elle, nous autorise, nous le pensons, puisqu'elle se répète sur plusieurs expériences, à dire que les urines du cobaye, soumis à l'ionisation radioactive déchargent plus rapidement l'électroscope que les urines du cobaye, soumis uniquement au passage du courant continu bien que celles-ci du reste permettent la décharge plus rapide de cet appareil.

Il y aurait donc pendant l'application des boîtes radioactives et pendant les jours qui suivent, un léger pouvoir radio-actif dans les urines.

Les urines sont-elles pathologiques ?

Recherche de l'albumine. — Avant de faire aucune application aux cobayes, nous avons analysé leurs urines et recherché en particulier s'il y avait des traces d'albumine. Les urines des deux cobayes contenaient une assez forte quantité d'urates et quelques phosphates, mais il n'y avait aucune trace d'albumine, ni par la chaleur ni par la réaction à l'acide azotique.

Pendant l'application du traitement et pendant le temps qui suivit, à aucun moment, il ne nous a été possible de déceler la présence d'albumine.

Le poids. — Le poids des cobayes a été noté quotidiennement. La courbe qui en résulte est la suivante :

avant l'application, la courbe est une droite à tendance horizontale,

le poids du sujet varie entre 570 et 580 gr.

le poids du témoin varie entre 630 et 645 gr.

Pendant l'application, la courbe va descendre et paraît, comparée à la courbe urinaire, proportionnellement inverse. A mesure que l'élimination urinaire augmente, le poids diminue et ceci est sensible surtout chez le témoin, dont le poids de 635 gr. tombe à 580, tandis que chez le sujet, le poids, de 575 grammes, tombe à 555.

Pendant les quatre jours qui suivent l'application, le poids tend à rester stationnaire, pour le sujet vers 550 grammes, le témoin vers 600.

Malgré cet amaigrissement, l'état général des cobayes paraît bon, leur appétit est toujours le même et ils ne présentent pas de diarrhée.

La peau. — L'examen de la peau a été fait au moment de chaque séance, puis dans les jours qui suivirent la dernière application.

Après l'application de 10 milli. pendant 1 heu-

re, la peau était rouge et sensible, mais le lendemain plus rien n'y paraissait.

Cependant, après la cinquième séance, apparaissent chez les deux cobayes, au niveau des parties, où le plan osseux est sous-jacent, de petites érosions douloureuses qui se recouvrent de croûtes.

Evolution.

Le quatrième jour après la dernière application, la courbe de poids, comme nous l'avons dit, semblait s'être stabilisée vers 550 grammes chez le sujet et vers 600 chez le témoin. Quand le sujet, alors que le témoin restait à ce poids, s'est mis à maigrir d'une façon considérable : en deux jours, il perdait 135 grammes (de 550, il tombait à 415) c'est-à-dire qu'il perdait le quart de son poids.

L'émission d'urine diminuait pourtant très peu et l'on ne trouvait pas d'albumine ; le cobaye continuait à manger.

Le sixième jour, nous trouvons le cobaye couché sur le flanc, respirant encore et agité par moment de soubresauts. Considérant sa mort comme prochaine, nous fîmes alors une prise de sang, puis après sa mort, nous fîmes l'autopsie, afin de prélever les organes essentiels.

Compte rendu de l'autopsie.

L'autopsie pratiquée dans l'heure qui suivit la mort nous permit de constater l'état des différents organes du cobaye :

Les poumons présentaient aux deux bases une congestion assez intense, plus visible encore sur la coupe.

Les reins étaient gros, présentant par endroit des plaques rouge foncé. Une coupe anatomo-pathologique nous permit de constater :

Glomérules très altérés : liquide fibrineux distend la capsule de Bowmann, peloton vasculaire contracté. Les tubes semblent tuméfiés. La surrénale est hyperplasique, peut-être avec ébauche de sclérose.

L'intestin présentait sur une anse grêle un état inflammatoire marqué. Sur le péritoine, aucune granulation n'est décelable, de même que dans la cavité aucun ganglion n'était visible.

Le foie paraissait normal de volume et de consistance.

La vessie contenait un peu d'urine et un espèce de coagulum de consistance pâteuse.

Le cœur ne pouvait être examiné, le péricarde étant en effet rempli de sang, dû à la production d'une hémorragie à la suite de la ponction intra-

cardiaque pratiquée avant la mort, en vue d'un examen hémolytique du sang, qui, du reste, fut normal, puisque l'hémolyse se faisait à partir du tube présentant une concentration à 4,75 o/oo.

Conclusions. — Nous pensons pouvoir conclure que ce cobaye est mort à la suite de l'introduction dans son organisme d'une dose médicamenteuse excessive. Comme nous le verrons plus loin, ce cobaye a reçu en effet une dose 257 fois supérieure à celle reçue par un homme en traitement, dose rapportée au poids du sujet. Le témoin continue, 3 semaines après la dernière application, à se bien porter, son poids est toujours identique, de même que la quantité d'urine émise quotidiennement.

2° groupe. — Application d'une dose faible

Suivant la technique identique à la précédente, nous avons ionisé un autre cobaye comparativement à un témoin, mais cette fois avec une dose faible par rapport à la première, mais dose 10 fois supérieure tout de même à celle dont nous nous servirons en thérapeutique.

Nous ionisons en effet un cobaye en nous servant : d'une intensité de 10 milli.
pendant 14 minutes.

De même que précédemment nous l'avons fait, nous étudierons chez le sujet et le témoin les urines quantitativement et qualitativement, le poids, l'état général et la peau.

Les urines :

Quantitativement. — La courbe d'urine n'a été uniquement influencée que par la nourriture, il nous a été impossible de noter la grande oscillation qui s'était produite après le passage de longue durée du courant continu chez les cobayes précédemment étudiés.

Qualitativement. — La chute de l'électroscope, les urines placées dans la chambre d'ionisation, était identique pour le sujet et le témoin, variant entre
28' 15" et 28' 30"

la chute à vide étant de 30'.

Aucune trace d'albumine, tant de suite après l'application que pendant les semaines qui suivirent, ne fut à aucun moment décelable.

Le poids :

S'est maintenu constant durant toute la période d'examen des cobayes, variant entre :

575 et 600 grammes chez le sujet,
et 650 et 680 grammes chez le témoin,

La peau :

Ne présente aucune lésion.

Conclusions. — Cette application de boues radioactives ne paraît avoir déterminé aucune lésion ni aucun trouble chez le cobaye qui a reçu cependant une dose 10 fois supérieure à la dose thérapeutique.

III. — CONCLUSIONS

Cette double expérimentation, ayant abouti dans le cas d'application de dose forte à la mort du sujet alors que le témoin, soumis uniquement au passage du courant continu, continuait à vivre sans présenter aucune lésion et dans le cas d'une dose relativement faible, à la conservation totale du bon état général de l'animal, nous permet de dire, comme il est dit dans les archives de l'Institut du Radium, qu'une dose forte aboutit à la néphrite aiguë avec mort en 4 à 5 jours, qu'avec une dose plus faible, l'animal se rétablit, et que « quant aux doses faibles, elles n'entraînent pas de lésions durables du rein » (1). De plus, comme le dit Lacassagne :

(1) Archives Institut du Radium. Radiophysiologie et Radiothérapie. Fasc. I, Vol. I, page 125.

« Une dose de 0,3 millicurie (appliquée à des lapins) est parfaitement tolérée » (2).

Nous pouvons donc conclure que :

1° Les ions mobilisés pénètrent dans l'organisme, comme les lésions trouvées par la suite tendent à le prouver.

2° Si ces ions sont nocifs quand ils sont introduits en grande quantité, ils ne produisent aucune lésion, quand ils sont appliqués en faible dose.

3° Si les doses fortes sont nocives pour le rein, elle n'influent pas sur les quantités d'urines émises, sauf dans le temps qui précède la mort. Mais par contre, le fait que la courbe d'émission d'urine des cobayes sujet et témoin présente un clocher identique après une longue séance d'application de courant continu, nous paraît intéressant à signaler.

Il en résulte donc qu'à la suite de ce travail, nous nous sommes crus permis, agissant sans danger, de pouvoir introduire des ions radioactifs dans un organisme humain, à la dose de 0,000163 mmgr. Ra. élém. véhiculés par : 100,8 coulombs.

Connaissant l'effet salulaire de la thérapeutique

(2) Lécassagne et Foucaud. Compte rendu de la Société de Biologie du 12 Novembre 1932. T. III, pages 550 à 552.

par les radiations chez les rhumatisants chroniques, nous nous sommes crus autorisés à traiter de tels malades par l'ionisation radioactive. Dans le chapitre suivant, nous exposerons donc les résultats thérapeutiques que nous avons obtenus.

TROISIEME PARTIE

RESULTATS CLINIQUES ET THERAPEUTIQUES

Frappés par le nombre des malades atteints de rhumatismes chroniques déformants, adressés par les services hospitaliers après divers traitements restés sans résultat et envoyés, dirait-on presque en désespoir de cause dans le service d'électrothérapie, nous avons songé à utiliser les boues radioactives. Sachant qu'il nous est possible de mobiliser les ions radioactifs et de les faire pénétrer dans un organisme, à dose telle qu'ils n'y déterminent aucune lésion, nous avons pensé pouvoir nous servir de ces particules comme agent thérapeutique du rhumatisme chronique déformant. Les boues soumises au passage du courant continu céderaient des ions à l'organisme, il pourrait alors y avoir directement un effet local et peut-être un effet général dû au fait qu'avant d'être éliminés, ces ions seraient chariés dans l'organisme où ils pourraient agir comme agissent les produits similaires injectés directement en solution, en suspension ou même par émanation.

L'influence des radiations sur le rhumatisme chronique et les lésions que cette maladie occasionne est incontestée. Que le traitement consiste en injections de thorium X, en applications de compresses radio-actives soumises ou non au passage d'un courant électrique, en émanations ou en applications de R. X, ou encore en bains de boues tels que ceux de Dax ou plus simplement encore en ingestions ou en bains d'eaux minérales radioactives, l'influence en est généralement heureuse ; et chacun s'accorde à reconnaître le soulagement apporté aux malades après une cure dans une station telle que Bourbon-Lancy ou Dax, pour ne citer que celles-là.

Le mécanisme d'action est bien difficile à décrire, le rhumatisme chronique déformant, si bien décrit par Charcot, n'a-t-il pas été depuis un des plus beaux exemples de sujets à controverse ?

Quelle définition exacte pourrait arriver à satisfaire tout le monde, « La confusion dépasse ici ce qu'on voit dans beaucoup d'autres maladies, car il est peu de groupements morbides aussi mal définis que le « rhumatisme chronique », il comprend la plupart des affections d'étiologies diverses et souvent intriquées, qui peuvent frapper les jointures » (1).

(1) Pratique médicale illustrée 1933. « Traitement des Rhumatismes Chroniques des jointures » (Coste).

Par besoin de clarté (« il est peu de questions aussi confuses que celles du rhumatisme chronique » (1), dit le Professeur Bezançon), en 1927, dans une leçon clinique à l'hôpital St-Antoine, après avoir décrit la symptomatologie de la « maladie de Charcot », il pose le diagnostic entre le rhumatisme chronique déformant et le rhumatisme articulaire aigu ; puis entre le rhumatisme chronique déformant et le rhumatisme chronique et conclut : « au point de vue clinique il faut séparer la plupart des observations de rhumatisme chronique du rhumatisme déformant. Les arthrites chroniques syphilitiques, tuberculeuses, blennorragiques méritent d'être gardées encore comme des types nosographiques particuliers ». Cependant, l'étiologie endocrinienne se rapprocherait davantage du rhumatisme chronique déformant (1).

En 1934, au Congrès d'Aix-les-Bains, le Professeur Bezançon et le Docteur M. P. Weil reprenaient cette question et dans leur rapport intitulé « Les limites du rhumatisme chronique » (2) déli-

(1) Journal des Praticiens, n° 49, du 3 décembre 1927. « Le Rhumatisme Chronique déf. », par le Professeur F. Bezançon.

(2) Rapports de la Conf. Scient. Internationale du rhumatisme chronique pragr. génér. Aix-les-Bains, 1934. « Les limites du rhumatisme chronique ». Rapport de MM. Bezançon et M. P. Weil.

mitaient la goutte du rhumatisme, le rhumatisme articulaire aigu du rhumatisme chronique, le rhumatisme chronique des arthrites infectieuses chroniques. Cependant, ils ajoutaient encore : « allégées du rhumatisme aigu et de la goutte, de l'ostéo-arthrite dégénérative, des arthrites infectieuses, les manifestations restantes ne représentent pas encore un ensemble homogène » (1).

La maladie de Charcot telle qu'il l'a décrite, avec son début au niveau des petites articulations, sa tendance à la généralisation, l'intervention presque constante de la rétraction musculaire, la production plus ou moins rapide des déviations des extrémités ou même des membres (2) est-elle superposable à cette maladie qui se caractérise par l'atteinte d'une articulation telle qu'une hanche ou un genou, évoluant par poussée, bien que ne présentant aucun signe de rhumatisme articulaire aigu ; en effet, la crise passe et l'articulation reste lésée : raideur, ankylose, puis laxité ligamentaire et subluxation.

La radiographie, loin d'être un lien entre ces cas différents, tend souvent à les différencier davan-

(1) Rapports de la Conf. Scient. internationale du rhumatisme chronique Congr. génér. Aix-les-Bains, 1934. « Les limites du rhumatisme chronique ». Rapport de MM. Bezançon et M. P. Weil.

(2) Thèse de Charcot.

tage encore. « Cependant on ne saurait nier qu'entre ces divers types cliniques existe un certain air de famille, une réelle parenté » (1).

Mais quelle est-elle ? l'étiologie ? Il est bien difficile de répondre : les formes cliniques du rhumatisme sont multiples, l'étiologie l'est aussi.

Tour à tour, ont été imputés les facteurs endocriniens, les troubles du métabolisme, les facteurs infectieux, le terrain. Que conclure ? à un cas particulier peut répondre un facteur propre, mais sorti de ce cas, un essai de synthèse échoue. Les parathyroïdes, la thyroïde, l'ovaire ont été incriminées ; le Professeur Mouriquand (Lyon) les étudie tour à tour et finit par conclure par ces simples mots : « L'action primordiale et essentielle des facteurs endocriniens n'est pas démontrée » (2).

MM. Coste et Forestier, qui, tous deux, après avoir étudié de nombreux cas de rhumatismes chroniques, ont proposé une classification en deux grands chapitres : arthrite d'une part, d'origine presque toujours infectieuse ; arthrose d'autre part, d'origine dyscrasique ou traumatique, exposent à Aix-les-Bains leur opinion sur l'étiologie infectieu-

(1) Rapports du Professeur Bezançon. Aix-les-Bains, 1934

(2) « Les facteurs endocriniens des rhumatismes chroniques prog. génér. ». Rapport du Professeur Mouriquand (de Lyon), Aix-les-Bains, 1934.

se ; ils étudient tour à tour le rôle du gonocoque, du streptocoque, des pyogènes, de la tuberculose, de la syphilis et concluent : « Nous n'avons eu dessein, dans cette mise au point aussi objective que possible, que de montrer combien nous sommes encore loin d'une certitude quelconque. Le rôle des infections se laisse maintes fois pressentir dans le rhumatisme déformant, mais à l'heure actuelle on ne le démontre pratiquement jamais (1) ». Cependant, pour eux l'origine tuberculeuse pourrait être prépondérante, d'où l'emploi de sels d'or ou de métaux lourds.

Le métabolisme a été incriminé lui aussi et le Professeur Loeper conclut, à la suite de nombreuses expériences en un trouble du métabolisme : « L'excès du soufre total et l'insuffisance des glutathions sont de règle dans le sang des rhumatisants, aussi d'ailleurs, le plus habituellement que l'excès du calcium » (2).

Le Professeur Loeper reprend la même question dans le monde médical et conclut : « D'ores et déjà on peut considérer le soufre comme un spéci-

(1) « Les facteurs infectieux des rhumatismes chroniques prog. généralisés ». Rapport de MM. Coste et Forestier, Aix-les-Bains, 1934.

(2) « Le métabolisme dans le rhumatisme chronique prog. généralisé ». Rapport de M. le Professeur Loeper, Aix-les-Bains, 1934.

fique des troubles métaboliques du rhumatisant, et l'huile soufrée déjà comme un très bon médicament du rhumatisme... en attendant mieux (1).

Le terrain, lui aussi a été incriminé, mais le terrain est-il une cause prédisposante ou est-il causé par le rhumatisme ? Car en lui ne retrouve-t-on pas et les troubles endocriniens et les troubles du métabolisme et peut-être aussi une origine infectieuse.

Une synthèse sera-t-elle possible un jour ? La cause qui à elle seule expliquerait l'origine des divergences actuelles d'opinions sera-t-elle mise un jour en lumière ? Expliquera-t-elle pourquoi au fur et à mesure que l'affection vieillit, comme le dit Coste, elle échappe davantage à toute définition nosologique (2), et c'est ce qui fait la difficulté du problème.

L'affection vieillit, n'est-ce pas le rhumatisme chronique déformant progressif ? et en vieillissant, au fur et à mesure que l'étiologie devient de plus en plus inaccessible, incertaine, les formes cliniques, aussi éloignées soient-elles l'une de l'autre à leur origine, semblent convergées (que l'évolution se fasse

(1) « Traitement médicamenteux du rhumatisme chronique ». Professeur Loeper, *Monde Médical*, n° 858.

(2) « Traitement du rhumatisme chronique des jointures ». Coste, *Pratique Médicale Illustrée*, 1933.

progressivement ou par crise) vers une déformation de plus en plus marquée, une atrophie considérable, une ankylose de plus en plus serrée, en un mot vers l'impotence fonctionnelle progressive tendant vers l'absolu, impotence exagérée par la douleur, douleur sourde, permanente, exagérée par le mouvement, la fatigue, à exacerbations nocturnes, coupée en certains cas par des crises paroxystiques d'une extrême violence, allant jusqu'à arracher des pleurs et des cris aux malades. Le rhumatisme chronique n'est-il pas comme le dit Dausset « un fléau social presque au même titre que le cancer et la tuberculose » (1) ?

Le malade atteint de rhumatisme chronique déformant progressif est à des degrés divers un impotent qui souffre.

Mettons donc en jeu tout ce que la thérapeutique médicale met à notre disposition. Recherchons l'origine, si l'étiologie est encore décelable ; celle-ci connue faisons un traitement étiologique : endocrinien, diéthétique, anti-infectieux, ou régulateur du métabolisme. Mais pourquoi alors se confiner dans le cercle étroit d'une seule médication alors

(1) « Comment sont traités les rhumatismes dans le Service Central de Physiothérapie de l'Hôtel Dieu de Paris ». Dausset, 1931.

comme le dit Coste, l'étiologie est diverse et souvent intriquée. Pourquoi ne pas y associer les puissants moyens que la nature met à notre disposition ? la physiothérapie ; elle est dans ses diverses modalités un analgésique puissant en même temps qu'un stimulant fonctionnel remarquable. Comme le dit le Professeur Loeper, l'action est surtout analgésique, mais elle est aussi sans doute trophique, les rayons modifient la nutrition (Monde médical N° 858, page 5).

L'ionisation d'une substance nous permet d'aller plus loin encore, elle associe la physique pure à la chimiothérapie ; et nombre d'expériences permettent de dire qu'un médicament introduit dans un organisme grâce à l'ionisation d'une substance active, acquiert à doses moindres, des propriétés égales sinon supérieures à celles introduites par les voies habituelles.

Dans le rhumatisme chronique « les déterminations articulaires et périarticulaires constituent l'essentiel » (Coste). L'impotence fonctionnelle est plus ou moins considérable, les douleurs plus ou moins supportables, ne peut-on pas lutter directement contre ces symptômes en faisant agir localement un médicament actif qui à lui seul possède déjà de remarquables propriétés thérapeutiques.

Comme nous l'avons dit au début de cet exposé clinique les produits radioactifs paraissent exercer sur le rhumatisme chronique une influence heureuse : il n'en est pour s'en assurer qu'à s'adresser aux nombreux cas traités par injections, par émanations, ou par R. X.

Nous servant d'un courant continu nous avons donc pensé à utiliser localement les propriétés thérapeutiques de ces produits radioactifs en les extrayant directement d'un produit dont le coût n'est comparable en rien à celui des autres produits radioactifs employés. Notre expérimentation sur l'animal nous a permis d'opérer sans crainte et l'exposé de nos observations nous permettra de démontrer qu'à aucun moment chez aucun de nos malades, suivis pendant une longue durée, il n'a été possible de déceler le moindre trouble dû à notre traitement. Du reste bien avant nous la même idée avait trouvé son application, à l'étranger surtout. En effet, au cours de nos recherches bibliographiques, nous avons pu trouver différents passages ayant trait à ce procédé thérapeutique, mais à part ces quelques phrases rien dans la littérature médicale ne nous a permis de tracer un tableau d'ensemble précis tant au sujet de la technique employée qu'au point de vue des résultats obtenus dans leurs diverses modalités. Weissebach décrivant les différents traite-

ments du rhumatisme chronique déformant (1), parle des bains de boues radio-actives et ajoute en parlant de l'ionisation des boues : « Zimmern, Bertelotti, Mme Fabre et Haret l'ont recommandée, les résultats seraient plus rapides qu'avec la technique précédente ».

Dausset, en 1931, donnait les différents modes de traitements du rhumatisme chronique employés à l'Hôtel Dieu. Nous pouvons lire alors : « Steboy a eu l'idée de se servir de la boue, d'un bain complet comme électrode, il fait passer du courant continu de 80 à 100 milliampères » (2), et plus loin, reprenant la même idée, il ajoute : « Steboy, expérimentant dans une station de boues thermales de Russie, a mis 6 malades atteints de polyarthrites rhumatismales dans des bains de boues générales et a fait passer 50 à 60 milliampères pendant 15 minutes. Sous l'influence de ce traitement, les douleurs ont diminué, les nodosités se sont résorbées, les craquements disparus et la mobilité est revenue » (2).

Cette thérapeutique, plus récemment encore,

(1) « Causes et traitements des rhumatismes chroniques » page 283. Weissembach (1928).

(2) Comment sont traités les rhumatismes chroniques dans le Service Central de Physiothérapie de l'Hôtel Dieu de Paris ». Dausset, 1931.

puisque'il s'agit du Congrès international du rhumatisme chronique à Aix-les-Bains en 1934, semble avoir acquis droit de cité quand le professeur Isi. Gunsburg d'Anvers a dit : « Nous recommandons souvent les bains de boues combinés avec le courant galvanique. C'est un traitement fatigant exigeant une surveillance précise, mais qui vaut la peine d'être entrepris » (1), et d'autre part, il dit : « Les boues en applications locales peuvent être indiquées et alors que jadis on recherchait par de très hautes températures une réaction thermique violente, on préfère aujourd'hui des températures modérées donnant une réaction douce, et faisant agir la grande réserve calorique et l'ionisation particulière de la boue » (2) et plus loin, il ajoute : « Localement, nous employons encore les boues, mais en y ajoutant une galvanisation au moyen d'une grande électrode appliquée sur la boue et en augmentant très graduellement le courant » (3).

(1) « Traitement physiothérapiques et Rhumatisme ». Rapport du Professeur I. Gunsburg (Bruxelles-Anvers), Rap. du Congrès International des rhumatismes chroniques. Aix-les-Bains, 1934.

(2) Suppl. au rap. du Professeur Gunzburg (Bruxelles). Comptes rendus du Congrès d'Aix-les-Bains, 1934.

(3) « Traitements physiothérapiques et Rhumatisme ». Rap. du Prof. I. Gunzburg (Bruxelles-Anvers). Rap. du Congrès International des rhumatismes chroniques. Aix-les-Bains, 1934.

Technique. — Voici quel est notre mode opératoire :

Nous prenons une source de courant galvanique, un réducteur de potentiel et une résistance sans self nous permettant d'utiliser une intensité d'environ 5 à 7 milliampères, intensité que nous lisons sur un milliampèremètre placé en série sur notre circuit.

Nous procéderons alors de la manière suivante :

La partie malade est placée entre deux électrodes :

L'une sera composée d'un épais tapis de boues radioactives reposant sur une large compresse et un support métallique. Cette électrode sera reliée au pôle positif de la source, l'autre sera une électrode, que nous appellerons passive, formée d'une compresse imbibée d'eau faiblement salée, elle agira comme électrode négative.

Fermant le circuit, nous augmenterons alors progressivement l'intensité jusqu'à 5, 6 ou 7 milliampères suivant le sujet et laisserons alors l'appareil en marche pendant 20 minutes.

La série comprendra généralement 12 séances, séances qui se répètent identiques trois fois par semaine. La série terminée, le malade sera mis en repos et surveillé médicalement.

Au cours de nos observations, nous ne donnerons donc que brièvement, les indications ayant trait à la technique en insistant toutefois sur les variantes ayant pu survenir avec des sujets différents.

Les doses. — Voyons maintenant quelles sont les doses de produit radioactif employées.

Nous nous souvenons qu'une boue non utilisée faisait décharger l'électroscope en 4' 27" et qu'après avoir subi le passage d'un courant continu pendant 21 heures, sous une intensité de 40 milliampères, cette même boue ne déchargeait plus l'électroscope qu'en 6' 55". Le courant, en avions-nous conclu, a entraîné avec lui une partie des ions radioactifs.

Grâce à un étalon de radium, nous avons pu étalonner notre appareil. Nous avons alors constaté que 0 mmgr. 082 de radium faisait décharger notre appareil en 45". Il en résulterait donc que la radioactivité de notre boue fraîche correspondrait donc à 0.01382 mmg. et que la boue usagée correspondrait donc à 0,00889 mmgr.

D'où il résulterait qu'un courant de 40 milliampères passant pendant 21 heures sur une boue, c'est-à-dire véhiculant 3.024 coulombs, mobiliserait une radioactivité égale à

$0,01382 - 0,00889 = 0,00493$ mmgr de Ra
or, la totalité des coulombs véhiculés pendant le

traitement que nous appliquons à un malade est égale à 100, puisqu'il se compose en moyenne de 12 séances de 20 minutes sous une intensité de 0^o007.

Ces 100 coulombs ont mobilisé l'équivalent de :
0 mmgr. 000163 de Radium.

A chaque séance, nous faisons donc le douzième de cette dose totale, c'est-à-dire $\frac{0,000163}{12}$ et le tout sur une durée de 28 jours. Et cette dose n'est en rien nuisible à l'homme n'ayant occasionné aucun trouble chez nos malades que nous avons suivis pendant un an après le traitement. Compte tenu du poids et décuplée, cette dose n'a occasionné chez le cobaye aucune lésion.

Alors qu'une dose 257 fois plus forte a déterminé chez un autre cobaye des lésions qui ont entraîné la mort dans un laps de temps assez rapide.

La dose que nous employons nous paraît suffisante, nos observations semblent le prouver, et l'écart entre la dose employée et la dose toxique paraît assez élevé puisque la dose thérapeutique décuplée n'entraîne aucune lésion chez l'animal.

Cette dose peut-elle agir ? Ne serait-ce pas le courant continu qui aurait la place prépondérante ?

Cette objection nous est venue à l'esprit. Aussi, comme nous le signalerons au cours de l'exposé de nos observations, nous avons soumis plusieurs fois nos malades au simple passage du courant continu et voici ce que nous avons obtenu : en fin de traitement, amélioration de la douleur, mais cette amélioration n'a jamais été que passagère, 8, 10 ou 15 jours au maximum.

Faisant ensuite l'application des boues, nous nous sommes demandés si l'amélioration considérable de nos malades, ne serait par due alors à la somme des traitements galvaniques ? Nous avons donc laissé entre la première application uniquement galvanique et la deuxième, faite suivant notre technique, un laps de temps assez long (7 semaines) pour nous permettre grâce aux résultats de réfuter cette objection (obs. N° 2),

Avant d'entreprendre ce traitement, nous avons examiné chaque malade, avons noté les principaux symptômes de rhumatisme chronique, étudié tout principalement l'état général du sujet, l'état de ses reins, sa tension artérielle afin de dépister une lésion rénale qui nous aurait demandé une surveillance plus attentive. De plus, ces différents malades, adressés qu'ils étaient par la consultation de Médecine de l'Hôpital de la Charité, ou par un service

d'hospitalisation du même hôpital, arrivaient à nous, après avoir subi un examen médical approfondi et très attentif.

Voici les différentes observations que nous avons prises, elles comporteront l'examen clinique, le mode opératoire et les résultats obtenus proches et tardifs.

OBSERVATION N° 1

Mme Lab., 58 ans, sans profession, est adressée, en décembre 1932, par la consultation de médecine au service d'électrothérapie pour traitement de rhumatismes déformants. Traitée alors par diathermie (24 séances), l'observation porte : aucune amélioration, on va essayer l'air chaud. Le résultat n'a été guère plus satisfaisant.

Nous commençons alors un traitement par ionisation de boues radioactives.

L'interrogatoire de la malade révèle alors que depuis 5 ans, elle souffre au niveau des articulations des doigts et qu'en même temps ses articulations ont légèrement augmenté de volume. Les douleurs sont pour ainsi dire constantes, mais supportables, bien que gênant considérablement la malade dans tous ses travaux. Sur cet état chronique, viennent se greffer des crises paroxystiques, avec douleurs vives, lancinantes, donnant à la malade l'impression d'avoir les doigts à vif, et rendant alors tous mouvements des doigts impossibles. Les crises durent de 1 à 3 semaines et se répètent tous les 1 à 2 mois.

L'examen des mains de la malade montre des doigts légèrement déformés par des articulations un peu grosses, surtout au niveau de l'index et du pouce droits. La main gauche étant beaucoup moins atteinte. Les doigts se présentent comme enraidis et la main semble se mobiliser d'un bloc. La peau est normale, bien que paraissant un peu tendue au niveau des articulations.

La palpation permet de sentir les extrémités osseuses des phalanges, dures, grosses et irrégulières. Cette palpation est douloureuse. La flexion provoquée, ainsi que l'extension, sont un peu douloureuses, mais faisables, tandis que la flexion spontanée est plus difficile, plus douloureuse, et que l'extension totale est très difficile.

L'état général de la malade est bon, la T. A. et les urines sont normales.

Nous faisons donc un traitement par ionisation des boues radioactives.

Les premières séances sont de 10', 12', 15' puis 20 minutes, avec une intensité de 2,5, 3, 4, 5 puis 6 milliampères, pour arriver à totaliser 16 séances, à raison de 3 par semaine.

Les deux mains sont traitées les 2 appareils étant mis en série. Les mains sont interposées entre 2 électrodes, les unes, faites de boues radioactives préalablement humectées, sont reliées au positif, les autres indifférentes, au négatif.

Après la première séance, la malade ne ressent aucun bien-être dans la journée qui suit, mais le lendemain matin, geste machinal de sa part, elle essaie de remuer les doigts, et constate alors que ses doigts lui paraissent plus souples et moins douloureux, sauf le pouce et l'index de la main droite.

Les séances se succèdent, à chaque séance, la malade annonce une amélioration croissante et chaque fois est heureuse de nous dire qu'elle a pu faire telle ou telle chose dans son ménage. Cependant, le pouce et l'index droits ne cèdent pas aussi rapidement. Enfin, à la 16^e séance, le traitement est suspendu. La peau, examinée à ce moment, ne présente aucune lésion, ni rougeur. Les articulations sont à nouveau examinées. La flexion, l'extension provoquées ne sont pas douloureuses ; spontanées, sont très faciles et ne réveillent plus

de douleur, même le pouce et l'index droits. La palpation fait sentir toujours des extrémités osseuses volumineuses, mais ne réveille plus de douleur.

Revue trois semaines après, la malade dit que ce bien-être persiste, qu'elle dort bien, qu'elle vaque à ses occupations et fait même de petits lavages sans avoir à souffrir.

Incidemment, la malade est revue cinq mois après son traitement, elle ne souffre plus de ses mains.

Donc, en résumé, bon résultat au point de vue : douleur et fonction.

OBSERVATION N° 2

Mme Def.. âgée de 69 ans, conciergè, est adressée au service d'électrothérapie par la consultation de médecine pour traitement de rhumatismes chroniques déformants.

Le début de la maladie remonte à une douzaine d'années et depuis lors les douleurs, puis l'impotence se sont progressivement installées. Actuellement, la malade souffre constamment au niveau de chacune des articulations de ses mains, de ce fait, tout travail minutieux est rendu impossible.

L'examen permet de constater des mains très déformées, les doigts rejetés vers le bord cubital, de même que la main toute entière, chaque doigt est en légère flexion, les articulations étant volumineuses et déformées.

La flexion spontanée est difficile et très douloureuse, l'extension totale impossible.

La palpation, douloureuse au niveau de chaque articulation, permet de sentir des extrémités osseuses volumineuses, irrégulières dures, et de déceler au niveau de certains points, surtout près de l'interligne, des zones excessivement sensibles.

Tout essai de mobilisation forcée entraîne une violente douleur, cependant pratiquée doucement, elle permet de fléchir les doigts plus qu'il n'était possible de le faire activement, sans toutefois réussir à faire toucher l'éminence thénar.

L'état général de la malade est bon, tension normale, urines claires, cependant, la malade accuse de nombreuses insomnies dues aux douleurs articulaires.

La malade est alors traitée par la diathermie, sans résultats appréciables, le courant continu donnera une amélioration passagère, mais 3 semaines après, la malade revient. Nous la mettons alors au repos pendant 7 semaines.

Suivant notre technique habituelle, nous commençons une série d'ionisation de boues : 16 séances de 20 minutes, les premières séances sous une intensité de 3 milli, pour arriver à 6.

Les séances se succèdent à raison de trois par semaine.

Revue deux jours après la première séance, la malade dit avoir éprouvé la veille une telle sensation de liberté de ses mains qu'elle en avertit son entourage. Mais ce bien-être n'est que passager et le soir, les douleurs étaient redevenues ce qu'elles étaient la veille.

Puis, peu à peu, au cours des séances, il est possible de noter une amélioration fonctionnelle progressive : la flexion est plus facile, moins douloureuse, les doigts semblent plus légers, la main moins enraidie. Les douleurs spontanées s'atténuent.

Après la 10^e séance, la malade n'est plus réveillée la nuit et toutes les nuits sont devenues bonnes depuis.

Le traitement se poursuit jusqu'à la 16^e séance, puis la malade, mise au repos, est priée de revenir trois semaines après.

Revue à ce moment, nous examinons les mains, les douleurs ont disparu, la gêne fonctionnelle persiste légèrement, mais la flexion se fait facilement. La malade nous dit alors : « je couds, et sans douleur, ce que je ne faisais plus depuis 4 ans ». Il ne reste plus à ce moment qu'un peu de gêne, la fonction est revenue presque à la normale.

Revue 4 mois après, la malade dit avoir passé ce laps de temps sans souffrir, mais après de gros travaux, elle ressent quelques douleurs ; aussi revient-elle pour qu'un même traitement arrête ces douleurs et l'empêche de redevenir une véritable infirme. Une nouvelle série est donc refaite et les résultats furent identiques aux précédents.

OBSERVATION N° 3

Mme Bour..., 64 ans, employée de bureau, est adressée, en 1933, par la consultation de médecine pour traitement radiothérapique de rhumatisme chronique des genoux. On tente alors de faire 3.000 R.; mais au bout de 1.600, on est arrêté par une légère erythrodermie. La malade est alors mise au repos. Elle part ensuite en vacances, et n'est revue qu'au début de novembre.

A ce moment, elle dit que son état est toujours identique, malgré les différents traitements médicaux qui lui avaient été donnés pendant les vacances.

La marche est très difficile, la malade avance lentement ; ses genoux enraidis l'obligent à marcher en fauchant, principalement de la jambe droite. Et la malade insiste sur le fait qu'elle ne peut pas marcher plus de vingt minutes, elle est alors à bout de forces, ce qui lui interdit toutes sorties autres que celles nécessaires pour se rendre à son travail.

L'examen des genoux permet de constater des articulations volumineuses, la peau y est tendue et luisante ; le genou droit étant plus atteint que le gauche.

La palpation permet de sentir des extrémités osseuses volumineuses, dures et très sensibles. La recherche des points douloureux permet de les situer principalement près de l'interligne du genou surtout du côté tibial. La radiographie montra du reste à ce niveau de nombreux ostéophytes et un écrasement de l'interligne.

L'examen de la mobilisation volontaire montre une diminution considérable de la flexion, la jambe ne peut se mettre à angle droit sur la cuisse, principalement à droite. Mais un interrogatoire plus serré nous a permis de savoir que la malade avait fait, une vingtaine d'années auparavant, une luxation du genou droit, ce défaut dans la flexion serait peut-être dû à cette ancienne luxation jointe à ce rhumatisme chronique. Mais à gauche, il n'est à signaler aucun traumatisme. L'extension totale est impossible. La flexion est plus facile qu'à droite, mais limitée. La mobilisation passive réveille de violentes douleurs, quand on essaye de forcer cette raideur.

L'état général de la malade est bon et aucun autre trouble n'est à signaler.

On commence alors un traitement sur le genou droit. D'emblée 20 minutes, avec 6 à 8 milliampères, 3 fois par semaine, une électrode + (boues) au devant du genou, l'autre au creux poplité.

Le lendemain de la première application, les douleurs au réveil étaient bien supportables et la marche en était, par là même, plus facile ; la malade « s'est crue guérie », mais le soir, après la fatigue, les douleurs étaient revenues.

Nous continuons ce traitement tous les deux jours ; au bout de la 3^e séance, l'amélioration est nette, la malade marche mieux, plus longtemps et souffre beaucoup moins.

A la sixième séance, la malade est si satisfaite des résultats que, d'elle-même, elle demande à ce que le traitement lui soit fait aussi au genou gauche.

Les deux genoux vont donc être traités pendant 7 séances simultanément, puis le gauche seul. Ce qui fera un total de 12 séances à droite, et de 11 à gauche.

Après la 3^e séance des deux genoux, la malade accuse une forte amélioration, elle marche mieux et la fatigue ne vient que plus longtemps après, et elle vient de passer 2 jours sans ressentir aucune douleur.

A la 10^e séance, la malade dit qu'elle marche longtemps sans douleur, sans presque de fatigue, et que la nuit, elle n'a plus aucune douleur.

En fin de séance, le genou gauche va très bien, le droit paraît moins souple, mais la malade marche plus d'une heure et ne souffre pas. Le genou est gros, mais aucun point douloureux n'y est plus décelable.

Résultats : la marche est rendue possible ; suppression des douleurs spontanées et de fatigue.

OBSERVATION N° 4

M. Tes..., 58 ans, bijoutier, est adressé par la Consultation de chirurgie pour traitement de paralysie traumatique du deltoïde et pour traitement de rhumatisme chronique des genoux.

La paralysie sera traitée par galvano-faradisation et très améliorée.

Le malade accuse au niveau du genou gauche de violentes douleurs, dont le début remonte à 5 ou 6 ans, douleurs accompagnant une déformation considérable du genou.

Ces douleurs, pour ainsi dire constantes, sont coupées par des crises paroxystiques fréquentes, caractérisées par des douleurs lancinantes, extrêmement violentes, empêchant la marche ou le plus souvent, car le malade doit sortir, la rendant extrêmement pénible.

Le genou gauche est très volumineux, surtout à la partie externe, la masse est dure, résistante, et la palpation révèle des points douloureux au niveau de l'interligne spécialement près du bord interne de la rotule.

Le malade ne peut s'accroupir, car la flexion profonde est très douloureuse, et les mouvements sont nettement limités.

La radiographie confirme le diagnostic de rhumatisme chronique par l'existence de nombreux ostéophytes situés sur le plateau tibial, les coques condyliennes et même la rotule.

Le traitement est commencé le 9 mars et se termine le 13 avril.

L'électrode formée de boues et reliée au pôle positif est

appliquée sur la face antérieure du genou, l'autre, compresse imbibée d'eau et reliée au pôle négatif, est appliquée au creux poplité.

7 milliampères pendant 20 minutes.

3 séances par semaine, pour totaliser 15 séances.

Après la deuxième séance, le malade dit qu'il ressent moins de raideur dans son articulation, et que par là même, les mouvements sont un peu plus aisés, puis, progressivement, s'atténuent. A la 5^e séance, les douleurs paraissent moins constantes et les crises paroxystiques semblent s'atténuer.

A la 7^e séance, les douleurs semblent disparaître, si bien que quelques temps après le malade dit ne plus ressentir aucune douleur lancinante, ne plus être réveillé la nuit, en un mot, ne plus avoir aucune crise douloureuse paroxystique. Le fond de douleur continu s'atténue et ne réapparaît que le soir, après la fatigue. Cependant, les longues marches, la station debout prolongée fatiguent le malade.

Le traitement est poursuivi pendant 15 séances. Le malade se sent bien. Il est invité à revenir un mois après.

Pendant ce mois, l'amélioration ne fait que persister. Il n'y a plus de douleur, mais simple fatigue de la jambe le soir. Les mouvements sont plus faciles et plus étendus. Le malade qui, avant tout traitement, ne pouvait s'accroupir, le fait maintenant sans difficulté.

Le malade accuse alors une diminution du volume de son genou, n'ayant pris de dimension avant traitement, il nous est impossible de donner une mesure. Cependant, le malade dit pouvoir passer facilement ses caleçons, ce qu'il ne pouvait faire avant le traitement.

Revu en juillet, l'amélioration persiste.

OBSERVATION N° 5

M. Sim..., âgé de 71 ans, ancien garçon de bureau, est adressé au service d'électrothérapie pour traitement de rhumatismes chroniques de la hanche droite.

Le malade depuis quelques années souffre de la hanche droite, mais progressivement les douleurs sont devenues continues en même temps que les mouvements de la cuisse devenaient de plus en plus limités.

Depuis 3 mois les douleurs se sont exagérées, de même que les troubles fonctionnels. Le malade, en effet, marche excessivement difficilement, il doit être soutenu d'un côté et s'appuie sur une canne de l'autre, son membre inférieur droit semble ne plus pouvoir se mobiliser et pour avancer le malade doit porter son bassin en avant et s'incliner sur le côté gauche.

Le malade est examiné. Sa cuisse est en flexion de 45°, l'extension totale volontaire est impossible, la flexion est possible, mais pas dans sa totalité et est très douloureuse.

La palpation au niveau du grand trochanter n'est pas douloureuse, seule la pression forte réveille une douleur assez violente.

La mobilisation du membre est très douloureuse quand on veut forcer la flexion et essayer d'obtenir l'extension.

Une radiographie montre une décalcification de la tête fémorale, alors que le contour de la cavité est irrégulier, avec des bavures dues à des formations calcaires et que l'in-

terligne n'est visible que par plages restreintes, la tête semblant faire partie de l'os iliaque.

On commence alors le traitement par les boues. Le malade devant venir 3 fois par semaine, entre alors dans le service.

On lui fait alors une série de 12 séances de 20' chacune, sous une intensité de 7 milliampères.

Les premières séances ne donnent que peu de résultat.

Puis, peu à peu, les douleurs s'atténuent, la marche est rendue moins pénible. En fin de traitement, le malade n'accuse plus de violentes crises douloureuses, et la mobilisation de ses cuisses est indolore, les mouvements sont plus faciles, plus souples, et de plus grande amplitude, cependant, la marche est toujours très pénible. Mais, devant la cessation des douleurs, on pense à faire une application sur la région lombaire et sur l'articulation coxo-fémorale gauche.

Résultat appréciable : disparition des douleurs et légère amélioration dans le fonctionnement du membre.

OBSERVATION N° 6

Mme Weib..., 60 ans, sans profession, nous est adressée pour traitement radiothérapique d'arthrite chronique de la hanche et du genou droits.

Il s'agit d'une malade qui, depuis deux ans, souffre de la hanche droite et du genou droit. Le début progressif a été tout de même rapide, la douleur siégeait au niveau des articulations, douleur tenace à exacerbations nocturnes; la mar-

che devenait de plus en plus difficile et depuis plus de 6 mois la malade boitait. La marche était lente avec chute du corps du côté malade et passage plus rapide sur ce côté.

À l'examen, nous voyons la cuisse en légère flexion et abduction ; sur la malade étendue, la mobilisation active du membre est limitée, la flexion n'est pas totale, de même que l'extension. La recherche de la mobilisation passive détermine, quand on force la flexion ou l'extension, une violente douleur d'abord à la hanche, puis au genou.

La hanche paraît plus douloureuse et plus impotente que le genou. La pression forte sur le grand trochanter est un peu douloureuse, la pression forte sur l'os iliaque détermine un peu au-dessus du trochanter, de vives douleurs. Au genou, nous trouvons également des points douloureux, surtout au niveau de l'interligne.

Nous faisons alors au niveau de la hanche un traitement par les rayons X, nous servant de 2 portes, nous totalisons par porte 2,400 R. La malade est ensuite mise au repos pendant 2 mois et demi.

Revenant alors, nous apprenons qu'à la suite du traitement, les douleurs se sont atténuées pendant un mois environ, mais que depuis elles sont revenues aussi tenaces et pénibles que précédemment. La claudication persiste et la marche toujours aussi fatigante.

Nous faisons faire alors une radiographie de la hanche qui nous montre un flou très accentué de l'interligne en sa partie inférieure surtout, où la tête, l'interligne et l'os iliaque tend à prendre la même teinte.

Nous commençons alors notre traitement sur la hanche et le genou.

12 séances à milli. pendant 20'. La marche du traitement

est celle que nous observons d'habitude. Cependant, ce n'est qu'au bout de 6 séances que la malade commence à accuser une diminution de ses douleurs, l'impotence est toujours considérable.

En fin de traitement, il y a pourtant une amélioration notable, la malade souffre beaucoup moins et marche mieux avec beaucoup moins de fatigue.

Nous mettons la malade au repos et un mois et demi après, nous refaisons une série identique à la première uniquement sur la hanche.

Nous pouvons noter alors en fin de série : la malade, bien que souffrant encore un peu de sa hanche, après la fatigue du jour, marche sans boiter.

Quatre mois après, nous revoyons la malade, elle ne boite plus, mais souffrant un peu le soir, elle demande une nouvelle série, ce que nous faisons.

Les douleurs disparaissent alors. La malade quitte le service en fin de traitement, revue quelques temps après, elle ne souffrait plus et ne boitait plus.

Nous avons obtenu dans ce cas le maximum et l'amélioration y est si nette que nous oserions parler, presque, de guérison. Le retour à la fonction normale est presque total, la disparition de la douleur absolue.

OBSERVATION N° 7

Mme Anc..., âgée de 41 ans, sans profession, est adressée en électrothérapie pour rhumatisme chronique des deux genoux.

Depuis 20 ans (le début remonte donc dans le jeune âge), la malade souffre de ses genoux à intervalles assez irréguliers pouvant être espacés entre eux de 3 à 5 ans. Après chaque crise douloureuse, la malade garde dans ses articulations une gêne qui, d'après elle, augmentait chaque fois. Depuis 3 ans, la douleur devient constante, les genoux s'ankylosent, la marche devient pénible.

Quand nous examinons la malade nous voyons deux genoux augmentés de volume, le genou droit étant plus gros que le gauche. La palpation y décèle quelques points douloureux. Le genou gauche se mobilise facilement, le droit est beaucoup plus douloureux et la flexion y est considérablement diminuée. La malade nous dit alors que si la marche en terrain plat lui est assez facile, bien que fatigante, elle ne peut plus monter les escaliers que marche par marche et qu'il lui est impossible de s'accroupir.

Nous commençons une série de 12 séances de 20 minutes, sous une intensité de 7 milli.

Dès la cinquième séance, la malade accuse une atténuation surtout de ses douleurs de fatigue, et la montée des escaliers est moins pénible.

En fin de séance, les douleurs ont disparu, mais il existe toujours une gêne de la flexion du genou droit.

Nous revoyons la malade 10 mois après son traitement, et voici ce qu'elle accuse : peu à peu dans les jours qui suivirent la fin du traitement, la gêne a finalement disparu. Elle put à nouveau monter les escaliers, s'accroupir et elle continue à le faire. Il n'y a plus de points douloureux sur les articulations. Cependant, depuis quelques temps, reviennent parfois de petites douleurs passagères et supportables.

La récupération fonctionnelle serait donc excellente afin de là

maintenir et d'éviter le retour des douleurs, une nouvelle ionie serait sans doute à faire.

OBSERVATION N° 8

Mme Fra..., 56 ans, adressée par C. de Médecine pour traitement électrothérapique pour rhumatismes chroniques des pieds et douleur d'un genou. L'examen de la malade, ayant fait porter le diagnostic de rhumatisme chronique déformant, la malade va être soumise successivement au traitement par l'air chaud, diathermie, courant continu (mono-sulfure de K) et sa fiche de traitement porte les mois suivants : octobre, novembre, décembre, janvier, début mars, avril, mai, juin puis elle quitte Paris quelques temps. Revue en novembre 1933, elle dit que tous les traitements qui lui avaient été faits ne lui ont donné aucune satisfaction, les douleurs étant toujours aussi fortes, la réveillent la nuit, et rendant sa marche très pénible.

Ces différents traitements ont donc abouti ou à un échec total, ou à une amélioration si minime, que la malade la considérait comme nulle, l'impotence douloureuse étant toujours la même.

Il s'agit d'une malade de taille plutôt petite et de corpulence assez forte, grosse mangeuse, mais de teint plutôt pâle, sans aucun signe d'hypertension. Les douleurs remontent à une dizaine d'années, et, progressivement, s'est installée une gêne fonctionnelle de plus en plus marquée. Elle se plaint un peu des mains et des genoux, mais surtout des talons et des orteils, qui sont gros et déformés.

La palpation est douloureuse au niveau de l'articulation tibio-tarsienne, et chaque articulation métatarso-phalangienne et phalangienne est très sensible. La mobilisation passive ou active du pied est très douloureuse, la flexion surtout exacerbant les douleurs du talon. La marche est très pénible, la malade redoutant d'appuyer fortement sur ses talons.

Du 16 novembre au 9 décembre, il est fait 11 applications de boues.

Intensité : 8 milli.

Temps : 20 minutes.

3 séances par semaine.

Après les 2 premières séances, aucune amélioration, contrairement aux autres cas.

Mais à partir de la 3^e séance, l'amélioration commence à se faire sentir. Progressivement, au cours du traitement, les douleurs vont s'atténuer, la malade ne sera plus réveillée la nuit, ensuite, la marche sera rendue moins pénible, puis possible. En fin de traitement, la malade va bien. La marche est possible très longtemps et les douleurs ne sont plus que des douleurs de fatigue qui cèdent vite au repos.

La malade revient en mi-avril 1934, c'est-à-dire 4 mois et demi après la fin du traitement. Elle demande à ce qu'on lui refasse un traitement, car depuis quelques jours elle souffre un peu de ses talons et a peur de retomber comme précédemment. Elle dit avoir passé très bien ces 4 mois d'hiver, avoir bien marché et n'avoir ressenti que de temps à autre quelques douleurs passagères.

On refait donc une série dans les mêmes conditions que précédemment, du 17 avril au 11 mai, et en fin de série, il

est possible de noter qu'il ne reste plus, au point de vue douleur, qu'une gêne matinale, qui disparaît peu après la mobilisation de l'articulation.

Donc amélioration progressive qui, fonctionnellement, tendrait vers la guérison, qui persiste pendant les 4 mois d'hiver.

OBSERVATION N° 9

Mme Quin..., âgée de 73 ans, est adressée par la consultation médicale pour traitement de rhumatisme chronique par électrothérapie après échec des traitements médicaux : iodés et soufrés.

Malade âgée, dont l'examen est rendu difficile par suite de l'appréhension. La malade souffre des articulations des doigts, des poignets et des coudes. Les articulations sont un peu augmentées de volume et paraissent excessivement douloureuses à la moindre pression. La peau est légèrement rouge, la flexion des doigts est limitée, 1 cm. $\frac{1}{2}$ de la paume de la main.

Nous commençons dans les conditions habituelles un traitement par les boues.

Intensité progressive 3, 4, 5, puis 6 milli.

Pendant 15, puis 20 minutes.

Pendant les 4 premières séances, pas d'amélioration.

A la 5^e, il est possible de noter une légère diminution des douleurs spontanées.

A la 9^e séance, nouvel examen de la malade, on constate que la flexion totale est possible actuellement et que la pulpe

des doigts peut atteindre la paume de la main, alors qu'au début, le maximum de flexion forcée ne parvenait pas à les rapprocher à moins de 1 cm. 5. La malade accuse cependant de toujours violentes douleurs.

A la séance suivante, la malade, on ne sait pour quelle raison, refuse de poursuivre ce traitement.

Cette observation n'est pas probante, bien s'en faut, mais nous avons tenu à la citer pour montrer l'amélioration rapide survenue dans la possibilité de flexions des doigts. D'après les autres observations, il est à croire que la douleur aurait diminué par la suite.

OBSERVATION N° 10

Voici en dernier lieu une observation que nous tenons à citer, car ce fut sur les 10 malades traitées le seul échec certain. Le traitement fait identiquement aux précédents n'a donné aucun résultat fonctionnel et sensitif. Nous tenons à la citer, car nous en avons recherché les raisons, que nous essaierons d'exposer plus loin.

Il s'agit de Mme Vavas..., âgée de 50 ans, qui, depuis 7 à 8 ans, souffre de douleurs articulaires de chaque articulation des doigts. La consultation de médecine l'adresse en électrothérapie pour traitement de douleurs articulaires dues à rhumatisme chronique.

Les articulations sont déformées, d'un volume plus gros que normalement, la peau, à leur niveau, est rouge, tendue et un peu chaude. Et ces signes d'inflammation, dit la ma-

lade, apparaissent en même temps que les crises douloureuses paroxystiques.

La palpation très douloureuse, permet de sentir des os sous-jacents de volume normal : il n'y a donc qu'un gonflement articulaire inflammatoire.

Les douleurs sont provoquées, mais le fait général est l'engourdissement des parties malades, engourdissement coupé par des crises douloureuses violentes, crises qui durent de 8 à 12 jours. En dehors des crises, pendant lesquelles le travail est impossible, le travail est très pénible, et la malade se plaint d'une maladresse considérable.

On commence alors un traitement habituel, que l'on poursuivra pendant 15 séances.

Après première séance : aucun changement, nuit mauvaise.

Après deuxième séance, plus de douleurs pendant 2 jours, nuits excellentes.

Après quatrième séance, douleurs ; le traitement se poursuit avec intermittences de mieux et de pire. A chaque crise, l'inflammation réapparaît et alors l'application du courant paraît plutôt néfaste.

Cependant, nous poursuivons jusqu'à 15 séances.

Nous cessons alors et laissons la malade au repos, pendant quelques jours, il y a un semblant d'amélioration. Puis, quelques semaines plus tard, la malade revient, se plaignant de souffrir toujours par crise et d'une façon aussi intense. L'inflammation articulaire est toujours identique.

Nous avons soumis alors la malade au traitement iodé, qui donna un meilleur résultat.

Nous avons recherché alors quelles pouvaient être les causes de cet échec.

Confrontant cette observation avec les observations n° 1 et n° 8, et sans qu'il nous soit permis de conclure fermement sur un aussi petit nombre de cas, il nous a semblé que l'ionisation radioactive n'aurait pas d'effet salulaire sur un rhumatisme chronique du type infectieux en pleine évolution inflammatoire, tandis que refroidi, il n'en est plus de même, l'ionisation radioactive semble au contraire influencer convenablement ce rhumatisme.

Mais qu'il y ait inflammation, ces agents thérapeutiques seraient au contraire des excitants qui exacerberaient la douleur et l'inflammation.

La douleur et l'impotence fonctionnelle étant les 2 symptômes contre les quels notre thérapeutique compte agir, reprenons donc en résumé, les différents résultats obtenus.

Quatre bons résultats. — Tant au point de vue fonction, qu'au point de vue douleur, chez :

— Mme Weib... (obsrve. N° 6), traitée pour hanche et genou :

n'a plus de douleur ;

ne boite plus ;

revue 4 mois après.

— Mme Bour... (observ. N° 3), traitée pour genou :

ne souffre plus.

Peut marcher 1 heure sans fatigue, alors qu'avant traitement, la fatigue et la douleur l'arrêtaient au bout de 20 minutes.

— Mme Anc... (observ. N° 7) traitée pour genou :

ne souffre plus ;

peut monter tous ses étages sans fatigue, peut s'accroupir, marche bien. Revue 10 mois après.

— Mme Lab... (observ. N° 1), mains :
ne souffre plus ;
a pu reprendre tous ses travaux domestiques.
Résultats constatés 5 mois après traitement.

Trois résultats satisfaisants, chez :

— Mme Def... (observ. N° 2), mains :
ne souffre plus, mais conserve une gêne, peut
coudre, ce qu'elle n'avait fait depuis 4 ans, a passé
3 mois tranquille, revue à ce moment, elle demande
une nouvelle série, pour arrêter quelques douleurs
qui reviennent.

Nouvelle série : bon résultats,

— M. Tes... (observ. N° 4), genou :
Très bon résultat au point de vue douleur, satis-
faisant au point de vue fonction.

Constaté 4 mois après : peut marcher, peut
s'accroupir, sans fatigue, ni douleur.

— Mme Frad... (observ. N° 8), pieds :
plus de douleur. Sinon quelques douleurs de
fatigue, marche bien ;
passe ainsi, 4 mois d'hiver.

Revue au bout de ce temps, parce que quelques
douleurs revenaient : nouvelle série, après laquelle
il ne reste qu'une légère gêne matinale, qui dispa-
rait avec la mobilisation de l'articulation.

Ces différentes observations permettent de croire qu'il ne s'agit pas ici d'une petite amélioration passagère, due à l'évolution cyclique du rhumatisme, mais en une amélioration thérapeutique, puisque cette amélioration débute en pleine crise, et persiste longtemps après.

Un résultat passable chez :

— M. Sim... (observ. N° 5), hanche :
douleur : calmée. Bon.

Fonction : résultat médiocre, marche un petit peu plus facilement.

Un résultat problématique, chez :

— Mme Quing... (observ. N° 9), mains :
traitement interrompu à la 9^e séance ;
douleur : aucune amélioration ;

fonction : serait bon, car la malade qui avait une flexion incomplète des doigts, peut les fléchir totalement.

Un résultat nul, chez :

Mme Vav... (observ. N° 10) :
douleur : résultat nul ;
fonction : résultat nul.

Comme nous l'avons dit plus haut, ce traite-

ment ne serait pas compatible avec une lésion en pleine évolution infectieuse.

Donc :

1 échec,

1 résultat problématique,

1 résultat passable, mais bon au point de vue douleur.

3 résultats satisfaisants,

4 bons,

ce qui fait donc une moyenne de 70 à 80 % de résultats bons ou appréciables.

En prenant le détail des observations, nous constatons que sur les divers sujets traités, la partie anatomique malade était différente, nous avons en effet :

4 mains,

2 hanches,

3 genoux,

1 pied.

Pour les uns comme pour les autres nous avons obtenu des résultats appréciables, la partie anatomique n'importe donc pas ; que ce soit en effet une petite articulation telle qu'une phalango-phalangienne ou une grosse articulation, telle qu'une hanche ou un genou le traitement a agi.

Quant à l'âge de la lésion, il ne semble pas qu'il y ait un rapport mathématique entre cet âge et le résultat. Cependant, nous croyons qu'il nous est permis de penser qu'une lésion traitée au début pourrait être enrayée dans son évolution, pour un temps, tout au moins. Une nouvelle série en cas de réapparition, pourrait être faite et le résultat pourrait être ce qu'il a été chez trois de nos malades qui sont revenus de 4 à 6 mois après pour « arrêter, disaient-ils, des douleurs qui voulaient revenir ».

Les ions radioactifs introduits dans l'organisme, paraissent avoir une influence heureuse sur le rhumatisme chronique déformant. Mais nous est-il permis de parler de guérison ? Au sens propre du mot, nous ne le croyons pas. Le traitement agit-il sur la cause ?... Agit-il sur la lésion elle-même ? Oui. Cette lésion paraît s'arrêter dans son évolution, la douleur la quitte et l'articulation s'assouplit. Les deux points capitaux de cette thérapeutique sont donc :

La suppression de la douleur ; un retour vers la fonction normale du membre.

L'influence locale est certaine, nous la résumons par ces simples mots : la douleur disparaît ou tend à disparaître de même que la gêne ou l'impotence fonctionnelle.

La fonction entravée, tend à redevenir fonction normale.

Avant de terminer, nous ajouterons cette remarque, qu'au cours du traitement de tous nos malades, nous avons faite : les malades semblent pour ainsi dire, oublier les autres petites lésions dont ils se plaignaient et auxquelles nous n'avons fait aucun traitement local.

N'y aurait-il pas, à côté de l'influence locale certaine, une influence générale, qui tendrait à répondre à l'hypothèse que nous avons soulevée au début de ce chapitre en disant : « nous avons pensé que les ions radioactifs agiraient localement et qu'ensuite chariés dans l'organisme avant d'être éliminés, ils pourraient agir comme agissent les particules radioactives, injectées directement en solution ».

CONCLUSIONS

Une boue radioactive telle que celle que nous avons employée, et dont la radioactivité est due à la présence d'ionium, actinium, radiothorium, polonium, uranium, possède des propriétés thérapeutiques qu'il est possible d'utiliser par d'autres moyens que ceux habituellement usités.

Le passage d'un courant galvanique sur cette boue entraîne avec lui des ions radioactifs, comme en font foi nos expériences faites sous le contrôle de l'électroscope.

Nous pouvons donc conclure que :

1° Les ions radioactifs sont mobilisables, mobilisation du reste facilement décelable et se faisant de l'anode vers la cathode, puisque les ions sont des radicaux basiques chargés positivement.

2° Il est possible d'introduire ces ions dans un organisme vivant. Si la dose est faible, ils n'y déterminent aucune lésion, mais à dose très forte, ils peuvent entraîner la mort de la même façon que tout corps radioactif.

3° Comme en témoignent nos observations, les ions radioactifs paraissent être un agent thérapeutique précieux dans le traitement du rhumatisme chronique déformant. Ils peuvent, au début de la maladie, en enrayer la marche ; quand les lésions sont acquises, cicatricielles, et souvent même dites définitives, agir encore en supprimant ou tout au moins en réduisant la douleur et l'impotence que ces lésions entraînent.

Cette thérapeutique, appliquée aux doses que nous avons indiquées chez un sujet ne présentant pas de tares rénales accusées, n'offre aucun danger, la dose thérapeutique étant fort éloignée de la dose limite et beaucoup plus encore de la dose mortelle.

Comme toute thérapeutique fonctionnelle du rhumatisme chronique déformant est sujette à être reprise ou prolongée cette technique nous paraît présenter un certain intérêt tant en raison des résultats obtenus, qu'en raison du prix de revient relativement bas de ce mode de traitement.

Vu : Le Doyen,
G. ROUSSY.

Vu : Le Président,
A. STROHL.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- Archives Institut du Radium. Radiophysiologie et Radiothérapie, Fasc. I, Volume I.
- Professeur F. BEZANÇON. — Le rhumatisme chronique déformant. *Journal des Praticiens*, N° 49, 3 décembre 1927.
- Professeur F. BEZANÇON et Docteur M. P. WEIL (Rapport de MM.). — Les limites du rhumatisme chronique. Rapports de la Conférence scientifique internationale du rhumatisme progressif généralisé — Aix-les-Bains, 1934.
- COSTE et FORESTIER (Rapport de MM.). — Les facteurs infectieux dans le rhumatisme chronique progres. généralisé. Rapports de la conférence scientifique internationale du rhumatisme progressif général. Aix-les-Bains, 1934.
- Professeur I. GUNSBURG (Bruxelles) (Rapport de M.). — Traitements physiothérapiques et rhumatisme. Rapports de la conférence scientifique internationale du rhumatisme progressif général. Aix-les-Bains, 1934.
- Professeur LOEPER (Rapport de M.). — Le métabolisme dans le rhumatisme généralisé chronique progressif. Rapports de la conférence scientifique internationale du rhumatisme progressif général. Aix-les-Bains, 1934.
- Professeur MOURIQUAND (Rapport de M.). — Les facteurs endocriniens des rhumatismes chroniques prog. général. Rapports de la conférence scientifique internationale du rhumatisme progressif général. Aix-les-Bains, 1934.
- Professeur I. GUNSBURG (Bruxelles) (Suppl. au Rapport de M.). — La Physiothérapie dans le rhum. chron. génér. Comptes rendus de la conférence scientifique internationale du rhumatisme progressif généralisé, Aix-les-Bains, 1934.
- Professeur CHARCOT. — Etude pour servir à l'histoire de l'affection décrite sous les noms de : goutte asthénique primitive, nodosités des jointures, rhumatisme articulaire chronique. Thèse de Charcot, 1853.
- COSTE. — Traitement du rhum. chron. des jointures. *Pratique médicale illustrée*, 1933.

DAUSSET. — Comment sont traités les rhumatismes chroniques déformants dans le Service Central de Physiothérapie à l'Hôtel-Dieu de Paris.

LACASSAGNE et FOUCAUD. — Comptes rendus de la Société de biologie du 12 Novembre 1932, Tome III.

Professeur LOEPER. — Le traitement médicamenteux du rhumatisme chronique. Le Monde Médical N° 858.

WEISSENBACH. — Causes et traitement du rhumatisme chronique. 1928.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	7
PREMIÈRE PARTIE. — Etude physique	9
I. Généralités	9
II. Expérimentation	13
III. Conclusion	24
DEUXIÈME PARTIE. — Etude expérimentale sur le cobaye	27
I. Introduction et généralités	27
II. Partie expérimentale	28
III. Conclusion	40
TROISIÈME PARTIE. — Résultats Cliniques et thérapeuti-	
ques	43
OBSERVATIONS	61
CONCLUSIONS	87
BIBLIOGRAPHIE	89

RECEIVED BY THE NATIONAL ARCHIVES

APR 1935

THESE

THÈSE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(MÉTIER DE LA MÉDECINE)

PAR

LE DOCTEUR EN MÉDECINE

LE DOCTEUR EN MÉDECINE

LE DOCTEUR EN MÉDECINE

LE DOCTEUR EN MÉDECINE

LE DOCTEUR EN MÉDECINE

LE DOCTEUR EN MÉDECINE

LE DOCTEUR EN MÉDECINE

LE DOCTEUR EN MÉDECINE

LE DOCTEUR EN MÉDECINE

LIBRARY MEDICAL MARSH VINE
18, rue de la République

1890